Mémento à l’usage des tireurs et observateurs

Détermination des corrections à apporter après un tir hors cible.

Auteur : Fabien FIGUERAS ( [fabien.figueras@orange.fr](mailto:fabien.figueras@orange.fr) )

Date : 07.03.2024

Version : 1.03

Licence du document : CC BY-NC-SA 4.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Version modifiable : <https://github.com/fabienfigueras/TLD>

Table des matières

[1 Introduction 2](#_Toc160710582)

[2 Prérequis 2](#_Toc160710583)

[2.1 Avant le tir 2](#_Toc160710584)

[2.1.1 Informations sur sa carabine 2](#_Toc160710585)

[2.1.2 Informations sur ses munitions 2](#_Toc160710586)

[2.1.3 Informations sur le couple carabine-munitions 3](#_Toc160710587)

[2.1.4 Information sur la Lunette 3](#_Toc160710588)

[2.1.5 Informations sur le couple carabine-lunette 3](#_Toc160710589)

[2.1.6 Information concernant les conditions du tir 3](#_Toc160710590)

[2.2 Calcul des dimensions des cibles en clicks 3](#_Toc160710591)

[2.2.1 Cible à 600m carré de 30cm 4](#_Toc160710592)

[2.2.2 Cible à 1000m carré de 60cm 5](#_Toc160710593)

[2.2.3 Cible à 600m rectangle hauteur 100 cm largeur 50 cm 5](#_Toc160710594)

[2.2.4 Cible à 600m gong de diamètre 1MOA 6](#_Toc160710595)

[3 Contre-visées 7](#_Toc160710596)

[3.1 Tableau d’annonce pour les contres-visées 7](#_Toc160710597)

[4 Actions sur les tourelles 8](#_Toc160710598)

[4.1 Modèle de tableau 8](#_Toc160710599)

[4.2 Exemples d’annonce 8](#_Toc160710600)

[4.3 Exemple d’application 9](#_Toc160710601)

[5 Conclusions 10](#_Toc160710602)

[6 Abaque pour le calcul de la taille en clicks 10](#_Toc160710603)

# Introduction

Dans le Tir Longue Distance (TLD) le tireur a pour objectif de toucher au premier coup !

En prévision du tir, il va apporter des changements sur les réglages de sa lunette (Parallaxe, Élévation, Dérive). Le réglage le plus important (en nombre de clicks) est effectué sur la tourelle d’Élévation, ce qui doit permettre de compenser la chute du projectile. Le réglage en Dérive qui doit compenser toutes les perturbations latérales, il est en général beaucoup plus petit que celui sur l’élévation, mais non moins important ! En effet il doit, entre-autre, compenser l’action du vent qui contrairement à l’influence de l’attraction terrestre est variable et donc moins prédictible.

Dans le cas du tir sportif la cible ne se déplace pas (*sauf pour les simulations d’action de chasse, mais c’est hors du périmètre de ce document*).

Les tireurs sportifs sont en général accompagné d’un observateur ( *« spotter » en Anglais* ).

Ils doivent dialoguer pour préparer le tir et tant que l’objectif n’est pas atteint apporter d’éventuelles corrections. Le formalisme du dialogue Tireur-Observateur est hors du périmètre de ce document,

L’objectif principal de ce document est de proposer une méthode pour obtenir le plus rapidement possible les valeurs des corrections à apporter.

Il y a deux méthodes pour apporter des corrections : Les contre-visées ou les modifications des valeurs sur les tourelles d’Élévation et de Dérive.

Le cadre d’application des deux méthodes sont expliquées ainsi que le calcul des valeurs à appliquer pour l’une et l’autre.

# Prérequis

Il est indispensable de connaitre certaines informations pour préparer le tir et les corrections.

## Avant le tir

Pour préparer le tir il faut connaitre certaines informations qui seront indispensables pour l’utilisation d’abaques ou d’un logiciel Balistique.

Pour ceux qui sont familiers avec ces informations passer directement au § 2.2.

### Informations sur sa carabine

Il faut connaitre :

* Le calibre (ex : .308 inch).
* La longueur du canon (ex : 24 inch = 610 mm = 61cm)
* Le pas de rayure (ex : 1:11…) et la direction (Droite ou Gauche).

### Informations sur ses munitions

Il faut connaitre :

* La marque (GGG, Hornady)
* Le modèle (ex : GPX-17)
* Le type de balle (HPBT), la marque (Sierra Matcj King…)
* La Masse (175gr = 11.3g)
* Le Coefficient Ballistique (BC) et type G1 ou G7 et les conditions d’obtention (ICAO, Standard Metro…)

### Informations sur le couple carabine-munitions

Il faut connaitre :

* Les conditions d’obtention (ICAO, Standard Metro…) ou spécifique (Altitude, Température, Pression, Hygrométrie)
* La vitesse moyenne de sortie du canon (m/s).
* L’évolution de cette vitesse en fonction de la température de la munition ((m/s)/°C).

### Information sur la Lunette

Il faut connaitre :

* La marque (ex : Méopta)
* La modèle (ex : Optika 6 Pro)
* Le type de plan focal (FFP = 1er ou SFP = 2ème)
* La plage de grossissement et l’ouverture (ex : 5-30\*56)
* Le type de réticule (ex : MilDOT…)
* Le type de corrections (MOA, mRAD).
* La valeur d’un click sur les tourelles (ex : 0,1mRAD, 1/8 MOA…)

### Informations sur le couple carabine-lunette

Il faut connaitre :

* La distance entre l’axe de la lunette et celui du canon (mesurée à l’entrée de la chambre).

### Information concernant les conditions du tir

* La distance de la cible (m)
* L’angle par rapport au nord (°)
* L’emplacement du tireur Latitude (ex : 46N) et l’Altitude (ex : 430m)
* L’angle par rapport à l’horizontale (°)
* Les éléments météorologiques du moment (température, pression, hygrométrie).
* Température des munitions (°)
* La direction (ex : 3h) et la vitesse du vent (ex : 2m/s)

## Calcul des dimensions des cibles en clicks

Il faut connaitre

* La taille de la cible (largeur et hauteur) en m puis les convertir en unités de réglage de la lunette (clicks).

Exemples : Pour une lunette avec un réticule MilDOT avec des réglages de 0.1 mRAD par click en Elévation et Dérive.

### Cible à 600m carré de 30cm

La cible est carrée hauteur et largeur sont identiques.

Distance de tir 600m

Angle de la cible (Alpha en RAD)

tan(Alpha) = 0.3/600

#### Calcul approché

Si l’angle est petit tan(Aplha) est presque égal à Alpha

tan(Alpha) = 0.3/600 = 3EE-1 / 6EE2 = 0.5 EE -3

La tangente étant petite on assume que tan(Alpha) = Alpha = 0.5 EE -3 [RAD]

Mais on souhaite un angle en mRAD

Alpha = 0.5 EE-3 \*1EE 3 mRAD

Finalement Alpha = 0.5 mRAD

Sachant qu’un click = 0.1 mRAD

La largeur de la cible correspond à 0.5/0.1 = 5 clicks

Donc pour une cible carrée de 30cm à 600m sa largeur est de 5 clicks.

#### Calcul exact

Si l’angle est petit tan(Aplha) est presque égal à Alpha

tan(Alpha) = 0.3/600 = 3EE-1 / 6EE2 = 0.5 EE -3 [RAD]

Alpha = arctan( 0.5 EE -3 )

Avec la calculette ont trouve…

Alpha = 4.99999958…EE-4 = 0.499999958..EE-3

on veut l’angle en mRAD

Alpha = 0.499999958… EE-3 \*1EE 3 mRAD

Finalement Alpha = 0.499999958.. mRAD

Sachant qu’un click = 0.1 mRAD

La largeur de la cible correspond à 0.499999958../0.1 = 4.99999958.. clicks

Les clicks étant des nombres entiers, on doit arrondir, prenons 5.

Donc pour une cible carrée de 30cm à 600m sa largeur est de 5 clicks.

### Cible à 1000m carré de 60cm

La cible est carrée hauteur et largeur sont identiques.

Distance de tir 1000m

Angle de la cible (Alpha en RAD)

tan(Alpha) = 0.6/1000

La tangente étant petite on assume que tan(Alpha) = Alpha = 0.6/1000 = 0.6 EE -3 [RAD]

Mais on souhaite un angle en mRAD

Alpha = 0.6 EE-3 \*1EE 3 mRAD

Finalement Alpha = 0.6 mRAD

Sachant qu’un click = 0.1 mRAD

La largeur de la cible correspond à 0.6/0.1 = 6 clicks

Donc pour une cible carrée de 60cm à 1000m sa largeur est de 6 clicks.

### Cible à 600m rectangle hauteur 100 cm largeur 50 cm

La cible est un rectangle hauteur et largeur sont différentes.

#### Calcul pour la largeur

Distance de tir 600m

Angle de la cible (Alpha en RAD)

tan(Alpha) = 0.5/600

La tangente étant petite on assume que tan(Alpha) = Alpha = 0.5/600 = 0.833… EE -3 [RAD]

Mais on souhaite un angle en mRAD

Alpha = 0.833.. EE-3 \*1EE 3 mRAD

Finalement Alpha = 0.833… mRAD

Sachant qu’un click = 0.1 mRAD

La largeur de la cible correspond à 0.833../0.1 = 8.33… clicks

Les clicks étant des nombres entiers, on doit arrondir, prenons 8.

Donc pour une cible de largeur 50cm à 600m sa largeur est de 8 clicks.

#### Calcul pour la hauteur

Distance de tir 600m

Angle de la cible (Alpha en RAD)

tan(Alpha) = 1/600

La tangente étant petite on assume que tan(Alpha) = Alpha = 1/600 = 1.66… EE -3 [RAD]

Mais on souhaite un angle en mRAD

Alpha = 1.66.. EE-3 \*1EE 3 mRAD

Finalement Alpha = 1.66… mRAD

Sachant qu’un click = 0.1 mRAD

La largeur de la cible correspond à 1.66../0.1 = 16.66… clicks

Les clicks étant des nombres entiers, on doit arrondir, selon les règles d’arrondi nous prendrons 17.

Donc pour une cible de hauteur 100cm à 600m sa hauteur est de 17 clicks.

### Cible à 600m gong de diamètre 1MOA

C’est quoi 1 MOA à 600m ?

1 Minute Of Angle = 1 minute d’angle mesuré en degrés

Il y a 60 minutes dans un degré.

À 100m cela représente 100\*tan((1/60)\*PI/180) soit 0.0290888… m

Ou en arrondissant 2.91cm

Donc à 600m 0.0290888\*(600/100)= 0.0290888\*6=0.174532..m

Soit en arrondissant un diamètre de 17.5cm

On considérera la cible comme un carré de côté 17.5cm.

Distance de tir 600m

Angle de la cible Alpha

tan(Alpha) = 0.175/600

La tangente étant petite on assume que tan(Alpha) = Alpha = 0.175/600 = 0.29166… EE -3 [RAD]

Mais on souhaite un angle en mRAD

Alpha = 0.29166.. EE-3 \*1EE 3 mRAD

Finalement Alpha = 0.29166… mRAD

Sachant qu’un click = 0.1 mRAD

La largeur de la cible correspond à 0.29166…/0.1 = 2.9166.. clicks

Les clicks étant des nombres entiers, on doit arrondir, selon les règles d’arrondi nous prendrons 3.

Donc pour une cible ronde de 17.5cm à 600m on considère que c’est un carré avec un coté de 3 clicks.

# Contre-visées

La méthode de contre visée consiste à déplacer le point de visée pour compenser l’écart de tir.

Son principal avantage est qu’elle ne nécessite pas de toucher aux tourelles et permet donc un nouveau tir plus rapide.

Si on considère une cible rectangulaire de hauteur (h) et de largeur (l) connues.

On pourra appliquer la méthode de contre-visée si l’impact se situe à une distance inférieure à une demi-cible du centre de la cible.

On utilisera des acronymes pour faciliter la lecture du tableau mais l’ordre complet doit être transmis de l’observateur au tireur.

Exemple d’échanges :

Tireur : Effectue le Tir

Observateur :

* Impact observé, en haut à droite de la cible ( *=> CVABG* )
* Contre Visée Angle en Bas à Gauche

Tireur :

* Contre Visée Angle en Bas à Gauche
* Vert

Observateur :

* Vert

Tireur : Effectue le tir

## Tableau d’annonce pour les contres-visées

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Impact** | **Acronyme CV** | **Annonce** |
| Au dessus au centre | CVBI | Contre Visée Bord Inférieur |
| Au dessous au centre | CVBS | Contre Visée Bord Supérieur |
| A gauche au centre | CVBD | Contre Visée Bord Droit |
| A droite au centre | CVBG | Contre Visée Bord Gauche |
| En haut à gauche | CVABD | Contre Visée Angle en Bas à Droite |
| En haut à droite | CVABG | Contre Visée Angle en Bas à Gauche |
| En bas à gauche | CVAHD | Contre Visée Angle en Haut à Droite |
| En bas à droite | CVAHG | Contre Visée Angle en Haut à Gauche |

# Actions sur les tourelles

Après observation de l’impact, si il est éloigné de plus d’une demi cible des corrections peuvent être proposées.

La méthode dans ce cas consiste à :

* Positionner l’impact en nombre de cible avec une granulosité de 0.5 dans deux directions (haut-bas et gauche-droite).
* Connaissant la taille de la cible en nombre de clicks de proposer les corrections correspondantes.

## Modèle de tableau

On connait pour la cible (voir méthode de calcul au § 2.2) :

La hauteur (en click) : nbch

La largeur (en click) : nbcl

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Impact observé** | **Élévation** | **Dérive** |
| en haut 1 cible. | 1\*nbch **clicks vers le bas** | **inchangée** |
| en haut H cible. | H\*nbch**clicks vers le bas** | **inchangée** |
| en bas 1 cible. | 1\*nbch **clicks vers le haut** | **inchangée** |
| en bas B cible. | B\*nbch**clicks vers le haut** | **inchangée** |
| à droite 1 cible | **Inchangée** | 1\*nbcl **clicks vers la gauche** |
| à droite D cible | **Inchangée** | D\*nbcl **clicks vers la gauche** |
| à gauche 1 cible | **Inchangée** | 1\*nbcl **clicks vers la droite** |
| à gauche G cible | **Inchangée** | G\*nbcl **clicks vers la droite** |

Si l’impact n’est pas parfaitement à la verticale ou à l’horizontal, il suffit de composer les corrections précédentes.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Impact observé** | **Élévation** | **Dérive** |
| en haut H cible  et  à droite D cible | H\*nbch**clicks vers le bas** | D\*nbcl **clicks vers la gauche** |
| en bas B cible  et  à gauche G cible | B\*nbch**clicks vers le haut** | G\*nbcl **clicks vers la droite** |

## Exemples d’annonce

O*n commencera par la verticale puis l’horizontale*.

Impact observé, à droite 1.5 cible.

Impact observé, à gauche 2 cibles.

Impact observé, en haut 1 cible.

Impact observé, en bas 2.5 cibles.

Ou encore

Impact observé, en haut 1 cible et à droite 1.5 cible.

Impact observé, en bas 2.5 cibles et à gauche 2 cibles.

## Exemple d’application

Reprenons les exemples du § 2.2.

Dans le § 2.2.1 , nous avons une cible carrée de 0.3m de coté à 600m de distance, dans ce cas **la taille de la cible est de 5 clicks**.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Impact observé** | **Élévation** | **Dérive** |
| à droite 1.5 cible | **inchangée** | 1.5\*5 = **7.5 clicks vers la gauche**  *On annoncera 7 ou 8* |
| à gauche 2 cibles | **inchangée** | 2\*5 = **10 clicks vers la droite** |
| en haut 1 cible. | 1\*5 = **5 clicks vers le bas** | **inchangée** |
| en bas 2.5 cibles | 2.5\*5 = **12.5 clicks vers le haut**  *On annoncera 12 ou 13* | **inchangée** |
| en haut 1 cible et à droite 1.5 cible | 1\*5 = **5 clicks vers le bas** | 1.5\*5 = **7.5 clicks vers la gauche**  *On annoncera 7 ou 8* |
| en bas 2.5 cibles et à gauche 2 cibles | 2.5\*5 = **12.5 clicks vers le haut**  *On annoncera 12 ou 13* | 2\*5 = **10 clicks vers la droite** |

Dans le § 2.2.2, nous avons une cible carrée de 0.6m de coté à 1000m de distance, dans ce cas **la taille de la cible est de 6 clicks**.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Impact observé** | **Élévation** | **Dérive** |
| à droite 1.5 cible | **Inchangée** | 1.5\*6 = **6 clicks vers la gauche** |
| à gauche 2 cibles | **inchangée** | 2\*6 = **12 clicks vers la droite** |
| en haut 1 cible. | 1\*6 =**6 clicks vers le bas** | **inchangée** |
| en bas 2.5 cibles | 2.5\*6 = **15 clicks vers le haut** | **inchangée** |
| en haut 1 cible et à droite 1.5 cible | 1\*6 = **6 clicks vers le bas** | 1.5\*6 = **9 clicks vers la gauche** |
| en bas 2.5 cibles et à gauche 2 cibles | 2.5\*6= **15 clicks vers le haut** | 2\*6 = **12 clicks vers la droite** |

Dans le § 2.2.3, nous avons une cible rectangulaire de hauteur 1m et de largeur 0.5m à 600m de distance, dans ce cas **la hauteur est de 17 clicks et la largeur de 8 clicks**.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Impact observé** | **Élévation** | **Dérive** |
| à droite 1.5 cible | **Inchangée** | 1.5\*8 = **12 clicks vers la gauche** |
| à gauche 2 cibles | **inchangée** | 2\*8 = **16 clicks vers la droite** |
| en haut 1 cible. | 1\*17 =**17 clicks vers le bas** | **inchangée** |
| en bas 2.5 cibles | 2.5\*17 = **42.5 clicks vers le haut**  *On annoncera 42 ou 43* | **inchangée** |
| en haut 1 cible et à droite 1.5 cible | 1\*17 =**17 clicks vers le bas** | 1.5\*8 = **12 clicks vers la gauche** |
| en bas 2.5 cibles et à gauche 2 cibles | 2.5\*17 = **42.5 clicks vers le haut**  *On annoncera 42 ou 43* | 2\*8 = **16 clicks vers la droite** |

Dans le § 2.2.4, nous avons une cible ronde de 1MOA à 600m, dans ce cas on considère un **carré de largeur 3 clicks**.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Impact observé** | **Élévation** | **Dérive** |
| à droite 1.5 cible | **Inchangée** | 1.5\*3 = **4.5 clicks vers la gauche**  *On annoncera 4 ou 5* |
| à gauche 2 cibles | **inchangée** | 2\*3 = **6 clicks vers la droite** |
| en haut 1 cible. | \* =**clicks vers le bas** | **inchangée** |
| en bas 2.5 cibles | 2.5\*3 = **7.5 clicks vers le haut**  *On annoncera 7 ou 8* | **inchangée** |
| en haut 1 cible et à droite 1.5 cible | 1\*3 = **3 clicks vers le bas** | 1.5\*3 = **4.5 clicks vers la gauche**  *On annoncera 4 ou 5* |
| en bas 2.5 cibles et à gauche 2 cibles | 2.5\*3 = **7.5 clicks vers le haut**  *On annoncera 7 ou 8* | 2\*3 = **6 clicks vers la droite** |

# Conclusions

Les snipers des Navy Seals sont entrainés à opérer sans observateur contrairement à la plupart des autres tireurs d’élite militaire.

Il faut donc s’entrainer à tirer et à observer à tour de rôle.

Les tireurs sportifs peuvent profiter des conseils d’un observateur dont la lunette ne bougera pas pendant le tir et appliquer des corrections sous forme de contre-visée ou de modification des réglages d’Élévation ou de Dérive.

La première difficulté est d’observer impact, ensuite de le transcrire en nombre de cible verticalement et horizontalement.

La conversion en Contre-visée est quasi immédiate alors que celle en corrections de tourelles demande un ou deux petits calculs mentaux.

S’il n’y a pas de vent il ne devrait y avoir que des corrections en Élévation.

Dans le cas d’un entrainement, il est possible de découper la correction en deux parties.

En commençant par l’Élévation puis au tir suivant la Dérive.

# Abaque pour le calcul de la taille en clicks

Chercher la distance (en m) dans la colonne de gauche, la taille (en cm) dans la ligne du haut, la taille en clicks est à l’intersection.

Exemples :

Pour un rectangle de 100cm\*50cm à 600m on trouve 17 et 8 !

Pour 1MOA à 600m (cercle de 17.5cm ) on sera entre 10 et 20 cm, mais plus près de 20 on prendra donc 3 clicks.

